

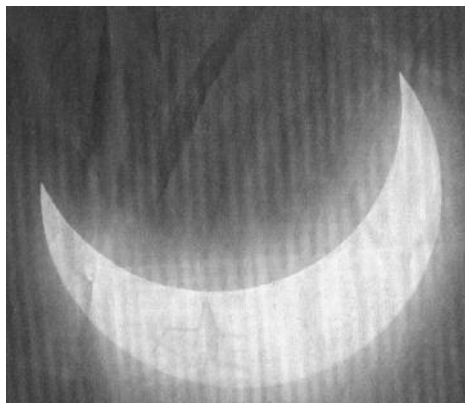
# L'éclipse du 4 janvier 2011

Geneviève Bouvart

*Cet article a été publié dans le Petit Vert, célèbre bulletin de la Régionale de Lorraine. Il est représentatif de l'esprit de cette publication et d'une certaine façon d'enseigner les mathématiques, à partir de questions et problèmes que soulève, pour un esprit curieux, la lecture de la presse. Si l'éclipse évoquée dans cet article appartient au passé, cet état d'esprit en éveil est, lui, toujours d'actualité.*

Le Petit Vert est toujours à l'affût d'informations scientifiques. Un de nos adhérents a trouvé, dans l'Est Républicain du 5 janvier 2011, un article relatif à cette éclipse et nous l'a fait parvenir.

L'image qui l'illustre est belle et fait rêver, je suis en train d'étudier les angles en première S... j'ai envie de la proposer à la réflexion de mes élèves de première S.



Geneviève Bouvart enseigne les mathématiques au lycée Bichat de Lunéville (54).

## Déroulement du travail

### Objectifs :

- Avoir une attitude critique vis-à-vis d'une information.
- Mettre en œuvre une recherche de façon autonome.

### Compétences développées :

- Analyser une figure géométrique.
- Extraire des informations pertinentes d'une figure.
- Utiliser des connaissances de trigonométrie dans le triangle rectangle.
- Calculer des aires planes élémentaires.

### Première étape : travail de groupe.

Durée : 1 heure.

Consigne : cette photo est extraite de l'Est Républicain du 05/01/11 et concerne l'éclipse de soleil de la veille. Elle illustre un article où il est indiqué que les deux-tiers du disque solaire sont masqués.

*À l'aide de ce seul document (et de l'hypothèse que le soleil et la lune ont [quasi-ment] le même diamètre apparent) peut-on confirmer ou infirmer ce qu'a indiqué le journal ?*

La séance a lieu par demi-classe de 18 élèves dans une salle disposant d'ordinateurs. Les élèves ont habituellement le choix de travailler à une table « ordi-



naire » ou d'utiliser l'outil informatique. Leur première réaction est l'étonnement de chercher à analyser une donnée du journal : « puisque c'est écrit ! ».

La première difficulté rencontrée est de reconnaître des connaissances qui vont être utiles à la résolution du problème.

Une autre difficulté est de construire des cercles dont on connaît un arc. Certains élèves insèrent l'image\* sur la page à l'aide du logiciel GeoGebra et peuvent donc obtenir un cercle à l'aide de trois points choisis sur la figure. Mais où est son centre ?

Une autre difficulté est de déterminer les données à choisir sur la figure pour calculer les aires demandées. Comment calculer l'aire de la lunule ? Comment décomposer la figure en figures élémentaires pour se ramener à des configurations connues ?

Quelques pistes de solutions élaborées par les élèves apparaissent et laissent songeur :

- Comparer des rapports de grandeur pour conclure (voir production 1 page 12).

- Obtenir des valeurs approchées d'aires en construisant une conique déterminée par 5 points puis en déterminant son aire. Pourquoi y aurait-il un problème à considérer cinq points alors que trois points ont permis de déterminer un cercle puis de calculer l'aire du disque ? (voir production 2 page 12).

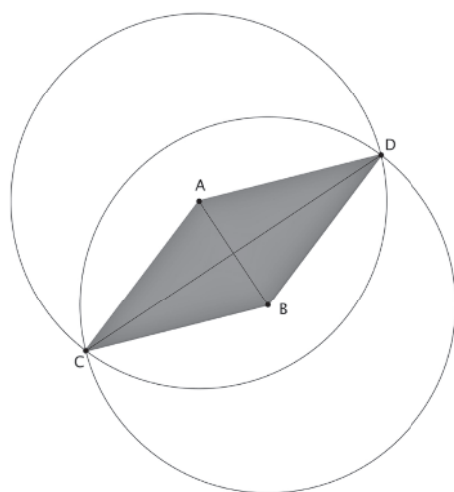
**Deuxième étape : mise en commun puis travail par binômes** (voir ci-dessous)

Des fiches « aide » sécurisent et jalonnent le travail. C'est encore très laborieux mais les élèves construisent petit à petit le chemin qui les mène vers la solution et prennent conscience qu'ils sont capables de le faire.

À quand la prochaine éclipse ?

\* Geogebra dispose d'une fonctionnalité « Insérer une image » qui permet de coller une image de format usuel (jpg, tif...) sur la feuille de travail.

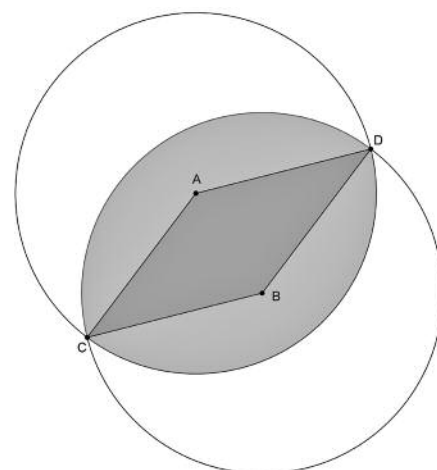
## Quatre questions pour aiguiller les élèves



### Question 1 :

Les points A et B sont les centres respectifs de ces deux cercles de rayon 1.

Quelle est l'aire du quadrilatère ADBC en fonction de l'angle  $\widehat{CAD}$  ?



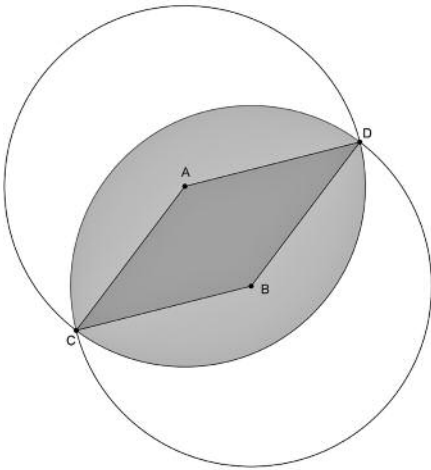
### Question 2 :

Les points A et B sont les centres respectifs de ces deux cercles de rayon 1.

Quelle est l'aire de la partie coloriée en fonction de l'angle  $\widehat{CAD}$  ?

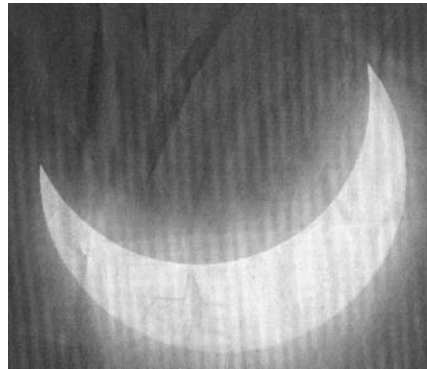
**Question 3 :**

Quelle proportion, en fonction de l'angle  $\widehat{CAD}$ , du disque de centre A représente la partie coloriée ?



**Question 4 :**

Les deux-tiers du disque solaire sont-ils masqués ?



On considère que le soleil et la lune ont le même diamètre apparent.

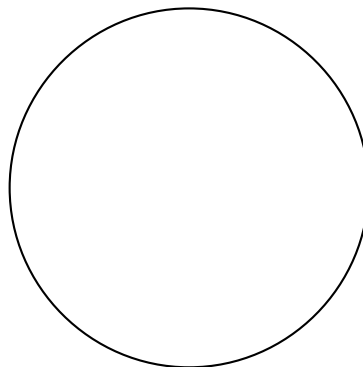
**Quelques aides**

**Aide n°1 :**

Un point situé à égale distance des extrémités d'un segment est situé sur la médiatrice de ce segment.

**Aide n°2 :**

Pour trouver le centre de ce cercle, tracer deux cordes et les médiatrices de ces cordes.

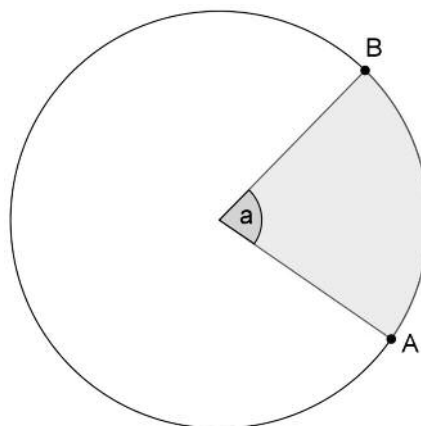
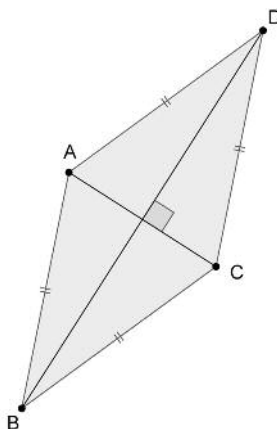


**Aide n°3 :**

L'aire du losange ABCD est égale à  $\frac{AC \times BD}{2}$ .

**Aide n°4 :**

L'aire du secteur circulaire défini par l'arc et l'angle  $\hat{a}$  est égale à  $\frac{1}{2} aR^2$ .



# Partageons nos expériences

## Deux productions d'élèves telles à l'issue du premier travail de groupe

### Production 1

À l'aide du logiciel "géogebra" nous avons les cercles correspondant à la lune et au soleil. En traçant les médiatrices des segments formés par des points du cercle, on obtient les milieux.

Nous avons ensuite tracé la droite passant par les centres du soleil et de la lune.

La mesure du diamètre du soleil est KI

Le diamètre de la lune est LI

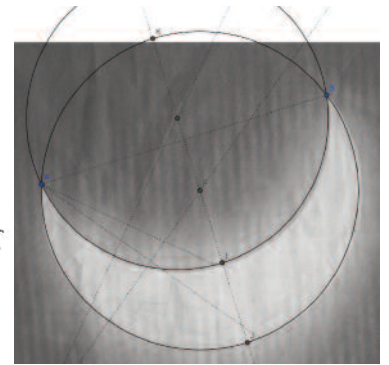
C'est pourquoi la surface du soleil recouverte par la lune est: KI

$$KI = \frac{2}{3} LI$$

$$\text{Si } KI = \frac{2}{3} LI \text{ alors } KI = \frac{2}{3} \times 11,7 \approx 7,8 \text{ cm}$$

Or, d'après l'image, KI = 8,2 cm.

Donc la lune recouvre le soleil ~~en~~ à plus de  $\frac{2}{3}$ , l'affirmation du journaliste est fautive.



### Production 2

Déjà je mesure l'aire de  $B_2 \approx 81,71 \text{ cm}^2$   
 $B_1 = 55,41 \text{ cm}^2$

On sait que  $B_2 = 81,71 : 3 \approx 27,24 \text{ cm}^2$

L'aire de la partie hachurée =  $55,19 \text{ cm}^2$

Alors, si  $B_1 = \frac{2}{3} B_2$ ,

on a  $55,19 + 27,24 \approx 82,43 \text{ cm}^2$

La partie hachurée représente les  $\frac{2}{3}$  de  $B_2$ .  
 Donc le journaliste avait raison.

